

Distribution of printing between multiple printers

Patent Number: ☐ DE19849962
Publication date: 1999-09-09
Inventor(s): TUTHILL SCOTT (US); SPOHN GREG (US)
Applicant(s):: HEWLETT PACKARD CO (US)
Requested Patent: ☐ JP11296333
Application Number: DE19981049962 19981029
Priority Number(s): US19980030741 19980225
IPC Classification: G06F3/12
EC Classification: G06F3/12C1
Equivalents:

Abstract

A number of networked computers (10,12,14,16) are connected via the bus (30) to a variety of printers (20,22,24). Printing takes place by having the document distributed between the printers using one computer as a client server system. An Independent claim is included for a device for distributing a print job between multiple computers.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 49 962 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 06 F 3/12

②1 Aktenzeichen: 198 49 962.0
②2 Anmeldetag: 29. 10. 98
④3 Offenlegungstag: 9. 9. 99

DE 198 49 962 A 1

③0 Unionspriorität:
030741 25. 02. 98 US

⑦1 Anmelder:
Hewlett-Packard Co., Palo Alto, Calif., US

⑦4 Vertreter:
Schoppe & Zimmermann, 81479 München

⑦2 Erfinder:
Spohn, Greg, Boise, Id., US; Tuthill, Scott, Boise, Id., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung und Verfahren zum Aufteilen eines Druckauftrags unter mehreren Druckern

⑤7 Bei einem Verfahren zum Verteilen eines Druckauftrags von einem vernetzten Computer zu einer Mehrzahl von vernetzten Druckern wird ein Druckauftrag, der von einem Anwendungsprogramm, das auf einem Client-Computer in einem Client-Server-System läuft, erzeugt wird, in mehrere kleinere Druckauftragsegmente unterteilt. Die Druckauftragsegmente werden über das Netzwerk zu mehreren Druckern geschickt. Das Schicken der Druckauftragsegmente zu mehreren Druckern ermöglicht eine Erhöhung des Druckergesamtdurchsatzes, der Druckerredundanz und der Erweiterbarkeit, ohne daß der Bedarf nach einem Druckserver besteht. Eine Computerüberwachung des Druckerbetriebs über das Netzwerk ermöglicht ferner eine dynamische Druckauftragwiederherstellung durch die Neuordnung der Drucker zu den Druckauftragsegmenten.

DE 198 49 962 A 1

Die vorliegende Erfindung bezieht auf die Steuerung mehrerer Drucker in Computernetzwerken und insbesondere auf das Aufteilen eines Druckauftrags unter mehreren Druckern.

Computer werden zunehmend bei vielen Aspekten des täglichen Lebens und im Geschäftsleben eingesetzt. Aufgrund der steigenden Verbreitung von Computern ist es wichtig, daß dieselben in der Lage sind, Daten gemeinsam bzw. miteinander zu verwenden. Um zu ermöglichen, daß die Computer miteinander kommunizieren, wird typischerweise ein Netzwerk verwendet. Netzwerke verbinden Computergeräte über Drähte, Kabel, Telefonleitungen, Funk, Licht oder andere Einrichtungen. Alle Netzwerke beinhalten jedoch sowohl Computergeräte (Hardware) als auch die Programme (Software), die es ermöglichen, daß die Geräte miteinander kommunizieren. Ein Softwareprogramm, das eine Kommunikation der Netzwerkhardware ermöglicht, wird als Netzwerktransporteinrichtung bezeichnet. Der Vorgang des Übertragens einer Datendatei zwischen zwei Geräten in einem Netzwerk wird allgemein als Schicken oder Senden bezeichnet. Beispielsweise "schickt" ein Benutzer eines Computers eine zu druckende Datei zu einem anderen Computer, der einen Drucker steuert.

Ein Netzwerk, das auf eine geringe Anzahl von Computern in einem lokalen Bereich begrenzt ist, wird als lokales Netzwerk (lokales Netz) oder LAN (LAN; LAN = local area network) bezeichnet. Ein größeres Netzwerk, das mehrere Gebäude, Städte und sogar Kontinente überspannen kann, wird als weiträumiges Netz (Fernnetz) oder WAN (WAN = wide area network) bezeichnet. Das Internet ist das am bekannteste Beispiel eines WAN.

Bei modernen Netzwerken sind mehr als nur Computer miteinander verbunden. Peripheriegeräte, wie z. B. Drucker, große Speicherungssysteme und Kommunikationsvorrichtungen, sind gegenwärtig Standardausstattungen. Ein Computer, der mit einem Netzwerk verbunden ist, wird als vernetzter Computer bezeichnet, während ein Drucker, der mit einem Netzwerk verbunden ist, als vernetzter Drucker bezeichnet wird. In einem Netzwerk können Computer für eine Benutzung durch nur eine Person entworfen sein, wobei diese als Einzelnutzersysteme bezeichnet werden. Gewöhnlicherweise sind viele Einzelnutzersysteme gemeinsam mit einem Netzwerk verbunden und verwenden die Dienste von größeren Computern, die Server genannt werden. Einige Server weisen eine große Speicherkapazität auf und dienen als Aufbewahrungsorte für Daten oder Programme. Solche Server werden Datenbankserver oder Plattenserver genannt. Andere Server steuern einen oder mehrere Drucker und empfangen zu druckende Daten von den Einzelnutzercomputern. Diese Servertypen werden Druckserver genannt. Ein Netzwerk, bei dem Einzelnutzercomputer, die Clients (Benutzerrechner) genannt werden, in funktionsmäßiger Verbindung mit einem oder mehreren Servern stehen, wird zusammenfassend als Client-Server-System bezeichnet. Bei einem solchen System verwenden die Clients die Betriebsmittel oder Dienste anderer Computer (d. h. der Server) für eine Datenspeicherung, eine Kommunikation und zum Drucken.

In einem Client-Computer laufen viele Programme. Einige dieser Programme, die als Netzwerktransporteinrichtungen bezeichnet werden, arbeiten im Hintergrund und kommunizieren mit den Servern und möglicherweise mit anderen Clients. Andere Programme, die als Anwendungsprogramme bezeichnet werden, sind für den Benutzer sichtbarer. Anwendungsprogramme umfassen beispielsweise Textverarbeitungs-, Tabellenkalkulations- und eMail-Pro-

gramme (eMail = electronic mail = elektronische Post). Die meisten Anwendungsprogramme besitzen die Fähigkeit, eine Ausgabe zu einem Drucker zu schicken. Druckdaten werden auf dem Client mittels des Betriebs eines Anwendungsprogramms erzeugt. Wenn ein Benutzer ein Textverarbeitungsprogramm anweist, beispielsweise einen Brief zu drucken, wird der Druckauftrag auf dem Client erstellt (erzeugt). Selbst einfache Betriebssysteme erstellen Druckaufträge durch die Anweisung, eine vorhandene Datei zu dem Drucker zuschicken. Der Client-Computer schickt daraufhin den Druckauftrag über ein Netzwerk zu einem Druckserver.

Druckserver sind bei vielen modernen Netzwerken übliche Elemente, die mit dem Netzwerk verbunden sind und Druckaufträge empfangen, die von den Client-Computern abgeschickt wurden. Der Druckserver empfängt den Druckauftrag, der auf dem Client erstellt wurde, und bereitet denselben für den Drucker vor. Derselbe fragt Drucker, die demselben zugeordnet sind, ab, um zu bestimmen, ob die Drucker bereit oder in der Lage sind, zu druckende Daten zu empfangen. Abhängig von dem Verbindungstyp findet diese Druckerabfrage durch den Druckserver über das Netzwerk oder mittels einer Direktverbindung zwischen dem Druckserver und dem Drucker statt. Der Drucker antwortet dem Druckserver mit seinem Status. Es gibt viele Druckerstatus-typen, einschließlich Online/Offline, mechanischer Fehler, Papierstau, Verbrauchsmaterialzustand und Arbeitsrückstau. Weitere Statustypen können die Fähigkeiten des Druckers anzeigen, wie z. B. folgende Optionen: Schwarz/Weiß gegenüber Farbe, die Druckgeschwindigkeit, die Papiergröße und die Druckersprache. Sobald der Druckserver einen Drucker identifiziert, der für den Druckauftrag verfügbar ist, kann derselbe eine zusätzliche Verarbeitung bezüglich des Druckauftrags durchführen oder denselben direkt zu dem Drucker schicken. Eine zusätzliche Verarbeitung kann von dem Hinzufügen von Druckauftragsteuerungsanweisungen bis zu einer vollständigen Erzeugung eines Rasterbilds für den Drucker reichen. Eine solche Rasterbildverarbeitung wird manchmal als "RIP" (RIP = raster image processing) abgekürzt.

Als der Bedarf nach einem schnelleren Drucken aufgenommen ist, hat das Clusterdrucken (Gruppendrucken) zunehmend Verbreitung gefunden. Bei dem Clusterdrucken werden mehrere Drucker verwendet, um die Gesamtdruckgeschwindigkeit zu erhöhen. Diese Geschwindigkeitserhöhung wird erreicht, indem ein Druckauftrag unter mehreren Druckern aufgeteilt wird (dies wird auch als syntaktisches Aufteilen bezeichnet). Falls beispielsweise ein einzelner Drucker in der Lage ist, einen Druckauftrag über 100 Seiten in 25 Minuten zu drucken, ist es prinzipiell möglich, 5 Drucker zu verwenden, um denselben Druckauftrag in 5 Minuten zu drucken. Das Clusterdrucken weist mehrere Vorteile auf. Diese Vorteile sind unter anderem ein schnellerer Druckauftragdurchsatz über mehrere Drucker, ein fehlertolerantes Drucken aufgrund der Druckerredundanz und eine Systemerweiterbarkeit durch das Hinzufügen mehrerer Drucker, wenn sich das System erweitert. Bei einigen Beispielen des Clusterdruckens dient ein Satz der Serverelektronik mehreren Druckgeräten. Die Elektronik wird für eine Rasterbildverarbeitung (RIP) benötigt. Bei weiteren Beispielen des Clusterdruckens wird nicht nur die Druckvorrichtung oder das Markierungsgerät verdoppelt, sondern auch die RIP-Elektronik. Viele komplexe Druckaufträge erfordern, daß zusätzliche RIP-Prozessoren Druckdaten mit einer Rate bereitstellen, um den Druckgeräteanforderungen zu genügen. Eine Implementierung eines Clusterdruckvorgangs ist in dem US-Patent 5,596,416 offenbart, das hierin durch Bezugnahme aufgenommen ist. Einige Clusterdruckkonfigurationen verbinden einen Druckserver über ein Netz-

werk logisch mit Druckern, wobei andere eine direkte physische Verbindung zwischen dem Druckserver und den Druckern erfordern, und wieder andere den Druckserver und die Druckervorrichtungen auf Kosten der Erweiterbarkeit in demselben Computergehäuse unterbringen. Clusterdruckschemata weisen ferner den Nachteil auf, daß dieselben einen Druckserver benötigen. Weitere Nachteile sind ferner spezielle Kommunikationsverbindungen zwischen einem Druckserver und einem Drucker, wodurch die Position des Druckers bezüglich des Servers eingeschränkt ist.

Druckserver, die im Zusammenhang des Clusterdrucks eingesetzt werden können oder auch nicht, sind üblicherweise Mehrzweckcomputer. Eine spezielle Software, die für die Aufgabe des Steuerns eines oder mehrerer Drucker vorgesehen ist, kann für die Druckserver kundenspezifisch ausgelegt sein. Solche Server sind mit den Druckern logisch über ein Netzwerk oder physisch über dedizierte Verbindungen verbunden. Die Druckfunktionen in einem Netzwerk hängen von der Verfügbarkeit des Druckservers ab. Falls der Druckserver nicht arbeitet, kann kein Druckvorgang durchgeführt werden. Außerdem bedeutet das Hinzufügen eines Druckservers zu einem Netzwerk einen zusätzlichen Aufwand sowohl bezüglich der Hardware als auch der Wartung.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die es ermöglichen, daß in einem Netzwerk Druckaufträge ohne einen dedizierten Druckserver abgewickelt werden können.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird durch ein Verfahren zum Verteilen eines Druckauftrags gemäß Anspruch 1 und 15, durch eine Vorrichtung zum Verteilen eines Druckauftrags gemäß Anspruch 10 und durch ein von einem Computer lesbares Programmspeicherungsmedium gemäß Anspruch 18 gelöst.

Das bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beseitigt den Bedarf nach einem dedizierten Drucker als Druckserver. Die Aufgaben, die typischerweise dem Druckserver zugeordnet sind, werden unter den Client-Computern in einem Client-Server-System verteilt. Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, daß die Client-Computer mit mehreren Druckern in einem Netzwerk kommunizieren können, und daß eine Aufteilung eines Druckauftrags unter mehreren Druckern vorgenommen werden kann. Das Drucken eines einzigen Druckauftrags mit mehreren Druckern ermöglicht eine höhere Druckgeschwindigkeit, eine Redundanz und eine Erweiterbarkeit kombiniert mit niedrigeren Hardwareanforderungen.

Ein Verfahren gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ermöglicht, daß ein vernetzter Computer einen Druckauftrag syntaktisch aufteilt und zu einem oder mehreren vernetzten Druckern schickt, ohne daß der Bedarf nach einem dedizierten Druckserver besteht. Bei diesem Ausführungsbeispiel erstellt ein Anwendungsprogramm auf dem Computer den Druckauftrag. Derselbe Computer führt eine syntaktische Aufteilung des Druckauftrags durch bzw. unterteilt den Druckauftrag in kleinere Segmente für jeden Drucker und schickt die Druckauftragsegmente zu jedem der Drucker.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung fragt den Computer die vernetzten Drucker ab und zeigt dem Benutzer eine Liste von verfügbaren Druckern an, die für die Druckaufträge verfügbar sind. Einige Ausführungsbeispiele können einen Teilsatz von verfügbaren Druckern ohne eine Benutzereingabe auswählen, während es bei anderen Ausführungsbeispielen möglich sein kann, daß der Benutzer die Liste der verfügbaren Drucker und Ausstattungen liest und einen Teilsatz von Druckern auswählt, um die Druckauftragsegmente zu empfangen. Nachdem der Computer die Druckauftragsegmente zu den ausgewählten Druck-

kern geschickt hat, kann derselbe den Fortschritt jedes Druckers und des Druckauftrags, der demselben zugeordnet ist, überwachen. Der Computer kann Teil eines lokalen Netzwerkes sein, das sich in einer direkten logischen Verbindung mit dem Druckern befindet, kann eine temporäre Verbindung zu einem großen Netzwerk aufweisen oder kann Teil einer anderen Netzwerkkonfiguration sein, die einem Fachmann auf dem Gebiet von Computernetzwerken bekannt ist.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt die Hardware einen Computer, der über ein Netzwerk mit zwei oder mehr Druckern in Verbindung steht. Das Softwareprogramm auf dem Computer weist mehrere Hauptbestandteile wie z. B. eine Druckauftragserstellungseinrichtung, die den Druckauftrag erzeugt, eine Druckerabfrageeinrichtung, die den Status der Drucker bestimmt, eine syntaktische Aufteilungseinrichtung für den Druckauftrag, die den Druckauftrag für jeden Drucker syntaktisch in Druckauftragsegmente aufteilt, und eine Netzwerktransporteinrichtung auf, die die Druckauftragsegmente über das Netzwerk zu den Druckern schickt. Optionale Merkmale des Softwareprogramms umfassen eine Benutzerschnittstelle, um dem Benutzer den Status der Drucker mitzuteilen, und um zu ermöglichen, daß der Benutzer basierend auf Benutzerkriterien auswählt, welcher Drucker die Druckauftragsegmente empfangen wird. Eine zusätzliche Option bezüglich der Software umfaßt eine Druckfortschrittsüberwachungseinrichtung, um den Benutzer über den Status der Druckauftragsegmente einschließlich des Abschlusses eines Druckauftrags zu informieren.

Weitere Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung verwenden die Drucksegmentüberwachungsfähigkeit, um für den Fall, daß der ursprüngliche Drucker beispielsweise aufgrund eines Fehlerzustands oder aufgrund dessen, daß kein Papier in dem Drucker vorhanden ist, ein Druckauftragsegment zu einem anderen Drucker weiterleiten zu können. Dieses Merkmal ermöglicht eine Redundanz, mittels der das Versagen eines oder mehrerer Drucker durch weitere Drucker kompensiert werden kann. Wenn neue Drucker zu dem System hinzugefügt werden und verfügbar sind, werden außerdem die Druckaufträge in kleinere Teile aufgeteilt, um eine reduzierte Druckzeit zu erreichen.

Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist durch das Laden der Software aus einem Programmspeicherungsmedium, wie z. B. einer CD-ROM oder einem Netzwerk, das von einem Computer lesbar ist, implementiert. Diese Software enthält die vorher angesprochenen Programme, um Drucker abzufragen, um einen Status zu überprüfen, um Druckaufträge aufzuteilen und um optional eine Anzeige und eine Auswahl der verfügbaren Drucker für den Benutzer über eine Benutzerschnittstelle zu ermöglichen. Zusätzliche Merkmale, um eine Druckerredundanz durch eine Neuuzuweisung der Druckauftragsegmente zu ermöglichen, sind ferner möglich.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Diagramm, das mehrere Computer zeigt, die über ein Netzwerk mit mehreren Druckern logisch verbunden sind.

Fig. 2 ein Blockdiagramm, das Programme zeigt, die von den Computern von Fig. 1 verwendet werden, um das bevorzugte Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung zu realisieren.

Fig. 3 ein Flußdiagramm, das die Funktionsweise der Programme von Fig. 2 darstellt, um das bevorzugte Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung zu implementieren.

Fig. 4 ein Diagramm, das die Funktionsweise der Programme von Fig. 2 und die Operationen von Fig. 3 zusammenfaßt, um das bevorzugte Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung zu implementieren.

Das bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beseitigt den Bedarf nach einem dedizierten Computer als Druckserver und ermöglicht es, daß Client-Computer mit mehreren Druckern in einem Netzwerk kommunizieren, wobei ein Druckauftrag unter mehreren Druckern aufgeteilt wird. Das Drucken eines einzelnen Druckauftrags mit mehreren Druckern ermöglicht eine höhere Druckgeschwindigkeit, eine Redundanz und eine Erweiterbarkeit kombiniert mit niedrigeren Hardwareanforderungen. Die vorliegende Erfindung löst die Probleme, die gebräuchlichen Druckservern zugeordnet sind, die Mehrzweckcomputer mit einer speziellen Software und kundenspezifischen Verarbeitungseinrichtungen sind, die für die Aufgabe des Steuerns eines oder mehrerer Drucker bestimmt sind. Die Druckfunktionen mit einem gebräuchlichen Netzwerkdruckserver hängen von der Verfügbarkeit des/der Druckserver(s) ab. Falls diese Druckserver nicht arbeiten, kann über dieselben kein Druckvorgang ausgeführt werden. Die vorliegende Erfindung beseitigt zusätzlich den Bedarf nach einem herkömmlichen Druckserver bei vielen Anwendungen, wodurch folglich zusätzliche Kosten und ein zusätzlicher Wartungsaufwand für einen separaten Druckserver eingespart werden.

In einem vorhandenen Netzwerk aus Computern und Druckern ist das bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung als Druckertreiber ausgeführt, der sich auf den Client-Computern befindet. Bei vielen Netzwerktopologien kann ein herkömmlicher Druckerserver beseitigt werden. Die Zeitdauer, die erforderlich ist, um einen Druckauftrag fertigzustellen, wird mit dem Aufteilen eines einzelnen Druckauftrags in mehrere Druckauftragsegmente, die unter mehreren Druckern verteilt werden, reduziert. Dies bringt dem Benutzer der vorliegenden Erfindung folgende Vorteile: eine schnellere Druckauftragfertigstellung, indem mehrere Drucker gleichzeitig arbeiten, eine Redundanz, indem mehr als ein Drucker verwendet wird, und eine einfache Erweiterbarkeit, indem einfach die Anzahl der vernetzten Drucker erhöht wird.

Die vorliegende Erfindung kann in einer Netzwerktopologie implementiert sein, wie es in Fig. 1 dargestellt ist. Vernetzte Computer 10, 12, 14 und 16 sind über ein Netzwerk 30 mit vernetzten Druckern 20, 22 und 24 verbunden. In der Praxis kann das Netzwerk ein lokales Netzwerk (LAN), ein weiträumiges Netzwerk (WAN) oder ein hybrides Netzwerk sein. Die Implementierung des Netzwerkes ist für die vorliegende Erfindung nicht von Bedeutung. Beispiele von Netzwerkverbindungen umfassen verdrehte Leitungspaare, Koaxialkabel, Infrarotlichtstrahlen, Telefonverbindungen und Hochfrequenzverbindungen (HF-Verbindungen). In Fig. 1 weisen alle vernetzten Computer und vernetzten Drucker eine logische oder physische Verbindung auf, die es denselben ermöglicht, über das Netzwerk 30 zu kommunizieren. Wie das Netzwerk selbst kann auch das Verfahren für eine Kommunikation über das Netzwerk viele Formen annehmen. Beispiele für Netzwerkkommunikationen sind TCP/IP (TCP/IP = transport control protocol/interface program = Standard-Kommunikations-Protokoll), Token-Ring und andere.

Das bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ermöglicht, daß beliebige der vernetzten Computer 10-16 Druckauftragsegmente zum Drucken zu den Druckern 20-24 schicken. Beispielsweise erstellt ein Anwendungsprogramm, das auf einem vernetzten Computer 12 läuft, einen Druckauftrag über 60 Seiten. Das tatsächliche

Anwendungsprogramm stellt für die vorliegende Erfindung jedoch keinen zentralen Punkt dar. Typische Anwendungsprogramme sind Textverarbeitungsprogramme, Tabellenkalkulationsprogramme, Graphikprogramme und einfache Druckdateibefehle. Der vernetzte Computer 12 fragt die Drucker 20-24 ab, um deren Verfügbarkeit zu bestimmen. Falls alle drei Drucker 20-24 zum Drucken verfügbar sind, unterteilt der vernetzte Computer 12 den 60-seitigen Druckauftrag syntaktisch in drei 20-seitige Druckauftragsegmente, d. h. ein Segment für jeden der drei vernetzten Drucker 20-24. Der vernetzte Computer 12 schickt daraufhin die 20-seitigen Druckauftragsegmente zu jedem Drucker. Dies ermöglicht gegenüber einem Druckvorgang, bei dem ein einziger Drucker alle 60 Seiten druckt, eine bis zu dreifache Verringerung der Druckzeitdauer. Falls einer der Drucker, beispielsweise der Drucker 22, aufgrund eines Papierstaus, aufgrund von zu wenig Papier, aufgrund eines Druckauftragsrückstaus oder aus einem anderen Grund nicht verfügbar ist, kann das Druckauftragsegment von dem Computer 12 zu den verbleibenden Druckern 20 und 24 weitergeleitet werden. Die syntaktische Aufteilung eines Druckauftrags von dem Computer 12 zwischen den Druckern 20 und 24 ergibt ein 30-seitiges Drucksegment für jeden der zwei Drucker und erreicht eine Druckdauer, die halb so groß wie die für einen einzigen Drucker ist. Falls zusätzlich weitere Drucker (nicht gezeigt) zu dem Netzwerk hinzugefügt werden, sind weitere Verringerungen der Druckauftragzeitdauer und Erhöhungen der Redundanz und der Flexibilität möglich.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen basiert die syntaktische Aufteilung des Druckauftrags in Druckauftragsegmente auf der Geschwindigkeit jedes Druckers. Falls beispielsweise der Drucker 20 schneller ist als die Drucker 22 und 24, wird ein größeres Druckauftragsegment zu dem Drucker 20 geschickt, da derselbe in einer gegebenen Zeitperiode mehr Seiten als die Drucker 22 oder 24 drucken kann.

Die vorherige Erörterung stellte die Konzepte des Aufteilens eines Druckauftrags unter vielen Druckern in einem Netzwerk aus Computern und Druckern vor. Die folgende Erörterung liefert eine detailliertere Erklärung der Softwarekomponenten und deren Funktionsweise. Fig. 2 zeigt ein Blockdiagramm der Softwarekomponenten, die verwendet werden, um das bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zu realisieren. Ein Anwendungsprogramm, das auf einem vernetzten Computer läuft, erstellt den Druckauftrag 50, wie z. B. einen einfachen Text, komplexe Graphiken, eine Rasterdarstellung aus Punkten oder aus einer von vielen möglichen Druckersteuersprachen. Der typische vernetzte Computer weist Programme auf, die als Druckertreiber 52, Spooler 55 und Netzwerktransporteinrichtung 150 bezeichnet werden. Diese Programme ermöglichen, daß der Druckauftrag 50 über das Netzwerk 160 zu einem vernetzten Drucker geschickt werden kann. Die vorliegende Erfindung verwendet mehrere zusätzliche Programme; die Druckerabfrageeinrichtung und die Druckfortschrittsüberwachungseinrichtung 110, die syntaktische Druckauftragsaufteilungseinrichtung 120, die Benutzerschnittstelle 130 und die Anzeigeauswahl 140, die zusammen als die Druckauftragverarbeitungseinrichtung 100 bezeichnet werden. Diese Programme sind in die Programme des vernetzten Computers an vielen Positionen über Programmverbindungen 60 eingebunden. Die Programme der vorliegenden Erfindung sind zur Verdeutlichung getrennt von dem Druckertreiber 52, dem Spooler 55 und der Netzwerktransporteinrichtung 150 dargestellt. Ein Fachmann auf dem Gebiet des Schreibens von Druckertreibern, Spoolern und Netzwerktransporteinrichtungen wird erkennen, daß die

Programme der vorliegenden Erfindung als Teil des Druckertreibers, des Spoolers oder der Netzwerktransporteinrichtung aufgenommen werden können. Eine solche Aufnahme ermöglicht es, daß die Benutzerschnittstelle eines Druckertreibers, wie z. B. eine Dialogbox, den Cluster-Druckvorgang steuern kann. Beispielsweise können eine Benutzerauswahl der ausgewählten Drucker oder Kriterien für ein automatisches Clusterdrucken über eine Druckdialogbox gesteuert werden, die bei den Betriebssystemdiensten der meisten vernetzten Computer allgemein üblich ist.

In Fig. 2 wird der Druckauftrag 50 von der Druckauftragverarbeitungs-einrichtung auf dem Weg zu dem Druckertreiber 52 über eine der Verbindungen 60 abgefangen. In der Druckauftragverarbeitungs-einrichtung 100 fragt die Druckerabfrageeinrichtung 110, die über die Netzwerktransporteinrichtung 150 arbeitet, die Drucker in dem Netzwerk ab, um den Status jedes Druckers zu bestimmen. Einige Drucker können dahingehend verfügbare Drucker sein, daß dieselben bereit sind, einen Druckauftrag zu empfangen, während andere Drucker aus einer beliebigen Anzahl von Gründen, beispielsweise aufgrund eines Fehlers, eines Druckauftragrückstaus oder einer Medieninkompatibilität, nicht verfügbar sein können. Als Ergebnis des Abfrageprozesses baut die Druckerabfrageeinrichtung eine Liste von verfügbaren Druckern auf. Die Benutzerschnittstelle 130 teilt dem Benutzer die verfügbaren Drucker und den Druckerstatus mit. Das Anzeigeprogramm 140 zeigt diesen Status dem Benutzer an, wobei der Benutzer auswählen kann, welcher der vernetzten Drucker Segmente des Druckauftrags empfangen wird. Folglich kann der Benutzer aus der Liste der verfügbaren Drucker einen Teilsatz auswählen, um eine Liste von ausgewählten Druckern aufzubauen, die die Segmente des Druckauftrags empfangen sollen. Die Kriterien, die von dem Benutzer verwendet werden, um einen Teilsatz auszuwählen, variieren abhängig von den Benutzervorlieben. Beispiele von Benutzervorlieben sind die Position des Druckers und die Druckqualität. Die Verwendung der Benutzerschnittstelle 130, um einen Teilsatz von verfügbaren Druckern auszuwählen, ist optional. Alternative Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung bauen einen Teilsatz von verfügbaren Druckern auf, um die Druckauftragsegmente basierend auf vorbestimmten Kriterien, die im vorhergehenden von einem Systemadministrator oder Nutzer eingestellt wurden, zu empfangen. Sobald ein Teilsatz von verfügbaren Druckern festgelegt ist, teilt die syntaktische Druckauftragsaufteilungseinrichtung 120 den ursprünglichen Druckauftrag syntaktisch in Druckauftragsegmente für jeden der ausgewählten Drucker auf. Die syntaktische Druckauftragsaufteilungseinrichtung 120 leitet die Druckauftragsegmente über eine Verbindung 60 zu dem Druckertreiber 52 weiter. Der Druckertreiber schickt daraufhin die Druckauftragsegmente über den Spooler 55 und die Netzwerktransporteinrichtung 150 jeweils zu den ausgewählten Druckern. Die Programmverbindungen 60 ermöglichen es, daß die Programme der Erfindung den Fortschritt der Druckauftragsegmente steuern und überwachen. Nachdem die Druckauftragsegmente zu den ausgewählten Druckern geschickt worden sind, setzt die Druckerabfrageeinrichtung 110 die Überwachung des Druckerstatus fort. Durch Überprüfen des Druckerstatus über die Netzwerktransporteinrichtung 150 bestimmt die Druckerabfrageeinrichtung 110, ob alle Druckauftragsegmente korrekt gedruckt worden sind. Falls beispielsweise der Drucker 22 auf Grund dessen, daß das Papier ausgegangen ist, nicht mehr verfügbar ist, weist die Druckerabfrageeinrichtung 110 die syntaktische Druckauftragsaufteilungseinrichtung 120 an, den ursprünglichen Druckauftrag syntaktisch neu aufzuteilen und den nicht gedruckten Abschnitt des ursprünglich zu dem Druck-

ker 22 geschickten Druckauftragsegmente zu streichen. Dieser Abschnitt, der ursprünglich dafür vorgesehen war, von dem Drucker 22 gedruckt zu werden, wird auf dem Drucker 22 gelöscht und erneut zu einem anderen der ausgewählten Drucker geschickt.

Fig. 3 zeigt die Funktionsweise der Programme in Fig. 2 in der Form eines Flußdiagramms. Als erstes wird auf einem Computer ein Druckauftrag erstellt 300. Die Druckerabfrageeinrichtung bestimmt den Zustand der Drucker in dem Netzwerk 310. Ausgehend von diesem Status baut die Abfrageeinrichtung eine Liste von verfügbaren Druckern auf und zeigt dieselbe optional dem Benutzer an, wie es in Block 320 gezeigt ist. Der Benutzer kann optional über den Programmschritt von Block 330 die Liste der verfügbaren Drucker verfeinern und aus dieser Liste auswählen, um einen Teilsatz von ausgewählten Druckern zu erstellen. Der Entwurf solcher Benutzerschnittstellen ist Fachleuten auf dem Gebiet des Entwurfs graphischer Benutzerschnittstellen bekannt. Bei Block 340 weist das System aus den Programmen, die die Druckauftragverarbeitungs-einrichtung 100 aufbauen, einen Druckauftrag und eine Liste von Druckern auf, zu welchen dasselbe den Druckauftrag schicken wird. Die syntaktische Druckauftragsaufteilungseinrichtung 340 verwendet nun eine Reihe von Kriterien, um den Druckauftrag unter den ausgewählten Druckern syntaktisch aufzuteilen. Obwohl die Kriterien von System zu System variieren, sind einige Beispiele die Druckgeschwindigkeit, die Druckqualität, die physische Druckerposition, die Farbdruckfähigkeit des Druckers, ein Druckauftragrückstau und die Papierhandhabungsfähigkeit. Abhängig von der Systemkonfiguration oder einer Benutzereingabe bei Block 330, kann die syntaktische Aufteilungseinrichtung die Druckauftragsegmente basierend auf der Druckgeschwindigkeit für einen Entwurfsdruckauftrag oder basierend auf der Druckqualität oder dem Farbgehalt für ein fertiges Produkt erzeugen. Da einige Computernetzwerke Kontinente überspannen, ist die physische Position des Druckers für einen Benutzer wichtig, der lediglich eine lokale Kopie erhalten will. Andernfalls kann ein Benutzer das Ausdrucken einer Kopie an einem Drucker in einem anderen Büro in einer unterschiedlichen Stadt oder einem unterschiedlichen Land spezifizieren. Nachdem die syntaktische Druckauftragsaufteilungseinrichtung in Block 340 den ursprünglichen Druckauftrag in Druckauftragsegmente für jeden ausgewählten Drucker unterteilt hat, schickt dieselbe die Druckauftragsegmente jeweils zu den ausgewählten Druckern. Während die Druckauftragsegmente gedruckt werden, überprüft die Druckauftragabfrageeinrichtung bei 350 den Fortschritt des Druckauftragsegmente bei jedem Drucker durch Abfragen der Drucker. Falls der Status von den Druckern zeigt, daß alle Druckauftragsegmente erfolgreich gedruckt worden sind, endet der Entscheidungsblock 360 mit einem abgeschlossenen Druckauftrag. Falls einer oder mehrere der Drucker Schwierigkeiten beim Drucken des ihm zugewiesenen Druckauftragsegmente hat, aktualisiert ein Entscheidungsblock 370 die Liste von ausgewählten Druckern in Block 380, teilt das Druckauftragsegment des mit einem Problem versehenen Druckers syntaktisch neu auf und schickt dasselbe zu einem anderen Drucker in Block 390. Der Prozeß wird dann mit der Abfrage der Drucker in Block 350 fortgesetzt, bis alle Druckauftragsegmente gedruckt worden sind. Bei Fertigstellung aller Druckauftragsegmente kann der Benutzer von der Benutzerschnittstelle davon in Kenntnis gesetzt werden.

Fig. 4 stellt viele der Tätigkeiten und Funktionen von Fig. 2 und Fig. 3 in einer anderen Form heraus. Ein Anwendungsprogramm, das auf einem Client-Computer läuft, erstellt einen Druckauftrag 50. Die Druckerabfrageeinrich-

tung/Druckprozeßüberwachungseinrichtung 110 fragt vernetzte Drucker 450 mit einer Statusabfrage 310 ab. Die vernetzten Drucker 450 schicken Statusmitteilungen 460 zurück, die den gegenwärtigen Druckauftragfortschritt umfassen können. Ausgehend von diesem Status baut die Druckerabfrageeinrichtung 110 eine Liste von verfügbaren Druckern 470 auf, die dieselbe zu der Benutzerschnittstelle 130 weiterleitet. Die Benutzerschnittstelle leitet die Liste der verfügbaren Drucker zu der Anzeigerauswahlfunktion 140 weiter, die dem Benutzer die Liste der verfügbaren Drucker 320 anzeigt. Der Benutzer trifft aus der Liste der verfügbaren Drucker eine Auswahl der Drucker 330 und gibt diese Auswahl in die Anzeigerauswahlfunktion 140 ein. Der resultierende Teilsatz von verfügbaren Druckern 480 wird von der Benutzerschnittstellenfunktion 130 zu der syntaktischen Druckauftragaufteilungseinrichtung 120 weitergeleitet. Die syntaktische Druckauftragaufteilungseinrichtung 120 verwendet diesen Teilsatz 480, um Druckauftragsegmente 410, 420 und 430 zu bilden. Die syntaktische Druckauftragaufteilungseinrichtung 120 schickt daraufhin die Druckauftragsegmente 410, 420 und 430 über den Druckertreiber 52, den Spooler 55 und die Netzwerktransporteinrichtung (nicht gezeigt) zu den vernetzten Druckern 20, 22 und 24, die in dem Teilsatz von verfügbaren Druckern 480 aufgeführt sind. Wie es im vorhergehenden beschrieben wurde, ändern sich die Kriterien für eine syntaktische Druckauftragaufteilung. Zusätzliche Faktoren, die die syntaktische Druckauftragaufteilung beeinflussen, können die Länge und die Anzahl der Kopien in dem Druckauftrag sein. Beispielsweise würde ein Druckauftrag aus 60 Kopien mit jeweils 10 Seiten am besten syntaktisch unter drei Druckern als drei Druckauftragsegmente aufgeteilt werden, die aus zwanzig 10-seitigen Kopien bestehen. Ein Druckauftrag aus einem einzigen 600-seitigen Dokument würde dagegen am besten syntaktisch als drei Druckauftragsegmente aufgeteilt werden, die in die Seiten 1 bis 200, die Seiten 201 bis 400 und 401 bis 600 unterteilt sind. Optional kann die syntaktische Druckauftragaufteilungseinrichtung 120 Druckauftragtrennblätter mit Anweisungen für ein manuelles Zusammentragen der Druckauftragsegmente erzeugen, um die Ausgabebehälter der Drucker zu organisieren. Während des Druckbetriebs fragen die Druckerabfrageeinrichtung und die Druckerverarbeitungseinrichtung 110 die Drucker andauernd mit einer Statusanfrage 110 ab, um Mitteilungen bezüglich des Druckerstatus und des Druckauftragfortschritts 460 zu erhalten. Dies ermöglicht es, daß die Druckauftragverarbeitungseinrichtung 100 den Druckauftrag 50 für den Fall einer Druckerfehlfunktion syntaktisch neu verteilen kann.

Aus der vorhergehenden Beschreibung wird offensichtlich, daß die Druckersteuerung, die durch die vorliegende Erfindung geschaffen wird, es einem Benutzer ermöglicht, schnellere Druckgeschwindigkeiten, eine Redundanz der Drucker und eine einfache Art und Weise, um Drucker hinzuzufügen, zu erreichen, wobei dies ohne den Bedarf nach einem dedizierten Druckserver erreicht werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verteilen eines Druckauftrags (50) von einem vernetzten Computer (10, 12, 14, 16) zu einer Mehrzahl von vernetzten Druckern (20, 22, 24), wobei der vernetzte Computer (10, 12, 14, 16) das Verfahren durchführt, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- a. Erstellen (300) des Druckauftrags (50);
- b. syntaktisches Aufteilen (340) des Druckauftrags (50) in eine Mehrzahl von Druckauftragseg-

menten (410, 420, 430); und
c. Schicken (340) der Druckauftragsegmente (410, 420, 430) zu der Mehrzahl von vernetzten Druckern (20, 22, 24, 450).

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, das ferner den Schritt des Mitteilens des Status (460) der vernetzten Drucker (20, 22, 24) aufweist.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1, das ferner den Schritt des Überwachens des Fortschritts (110, 350) der Druckauftragsegmente (410, 420, 430) aufweist.
4. Verfahren gemäß Anspruch 1, das ferner den Schritt des Abfragens (110, 350) der vernetzten Drucker (20, 22, 24, 450) und des Aufbaus einer Liste von verfügbaren Druckern (470) aufweist.
5. Verfahren gemäß Anspruch 4, das ferner den Schritt des Aufbaus aus der Liste von verfügbaren Druckern (470) eines Teilsatzes (480) zum Empfangen der Druckauftragsegmente (410, 420, 430) aufweist.
6. Verfahren gemäß Anspruch 4, das ferner den Schritt des Auswählens (330) aus der Liste (470) von ausgewählten Druckern (480) zum Empfangen der Druckauftragsegmente (410, 420, 430) aufweist.
7. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der vernetzte Computer (10, 12, 14, 16) und die Mehrzahl von vernetzten Druckern (20, 22, 24, 450) sich in einer logischen Verbindung befinden.
8. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der vernetzte Computer (10, 12, 14, 16) ein Einzelnutzersystem ist.
9. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der vernetzte Computer (10, 12, 14, 16) ein Client in einem Client-Server-System ist.
10. Vorrichtung zum Verteilen eines Druckauftrags (50), wobei die Vorrichtung folgende Merkmale aufweist:

- a. ein Netzwerk (160);
- b. eine Mehrzahl von Druckern (20, 22, 24, 450), die mit dem Netzwerk (160) verbunden sind; und
- c. einen Computer (10, 12, 14, 16), der mit dem Netzwerk (160) verbunden ist und in Verbindung mit der Mehrzahl von Druckern (20, 22, 24, 450) steht, wobei der Computer (10, 12, 14, 16) folgende Merkmale aufweist:

- i. eine Druckauftragerstellungseinrichtung (300) zum Erstellen (300) des Druckauftrags (50);
- ii. eine Druckerabfrageeinrichtung (110) zum Bestimmen des Status (460) der Mehrzahl von Druckern (20, 22, 24, 450);
- iii. eine syntaktische Druckauftragaufteilungseinrichtung (120) zum syntaktischen Aufteilen (340) des Druckauftrags (50) in eine Mehrzahl von Druckauftragsegmenten (410, 420, 430); und
- iv. eine Netzwerktransporteinrichtung (150) zum Schicken der Mehrzahl von Druckauftragsegmenten (410, 420, 430) zu der Mehrzahl von Druckern (20, 22, 24, 450) über das Netzwerk (160).

11. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, bei der der Computer (10, 12, 14, 16) ein Einzelnutzersystem ist.
12. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, bei der der Computer (10, 12, 14, 16) ein Client in einem Client-Server-System ist.
13. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, bei der der Computer (10, 12, 14, 16) ferner folgende Merkmale aufweist:
eine Benutzerschnittstelle (130) zum Mitteilen des Status (460) der Mehrzahl von Druckern (20, 22, 24, 450),

wobei die Benutzerschnittstelle (130) zusätzlich eine Auswahl (330) aus der Mehrzahl von Druckern (20, 22, 24, 450) zum Empfangen der Mehrzahl von Druckauftragsegmenten (410, 420, 430) ermöglicht.

14. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, bei der der Computer (10, 12, 14, 16) ferner folgendes Merkmal aufweist:

eine Druckerfortschrittsüberwachungseinrichtung (110) zum Überwachen des Fortschritts (350) der Druckauftragsegmente (410, 420, 430) unter der Mehrzahl von Druckern (20, 22, 24, 450).

15. Verfahren zum Verteilen eines Druckauftrags (50) von einem Anwendungsprogramm, das auf einem vernetzten Computer (10, 12, 14, 16) läuft, zu einer Auswahl von verfügbaren Druckern (20, 22, 24, 450), wobei der vernetzte Computer (10, 12, 14, 16) das Verfahren durchführt, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- a) Erstellen (300) des Druckauftrags (50);
- b) Abfragen (110, 350) einer Mehrzahl von vernetzten Druckern (10, 12, 14, 16), um eine Liste von verfügbaren Druckern (470) aufzubauen;
- c) Anzeigen (320) der Liste von verfügbaren Druckern (470);
- d) Empfangen (330) der Auswahl von verfügbaren Druckern;
- e) syntaktisches Aufteilen (340) des Druckauftrags (50) in eine Mehrzahl von Druckauftragsegmenten (410, 420, 430); und
- f) Verschicken (340) der Druckauftragsegmente (410, 420, 430) unter der Auswahl von verfügbaren Druckern.

16. Verfahren gemäß Anspruch 15, das ferner folgende Schritte aufweist:

- g) Überwachen des Fortschritts (110, 350) der Mehrzahl von Druckauftragsegmenten (410, 420, 430) bei der Auswahl von verfügbaren Druckern; und
- h) falls einer aus der Auswahl von verfügbaren Druckern ein nicht-verfügbarer Drucker wird, Neu-Verteilen (390) des Druckauftragsegments des nicht-verfügbaren Druckers zu zumindest einem weiteren aus der Auswahl von verfügbaren Druckern.

17. Verfahren gemäß Anspruch 15, bei dem der Schritt des syntaktischen Aufteilens (340) durch Eigenschaften der verfügbaren Drucker aus der Auswahl beeinflusst wird, wobei die Eigenschaften aus der Gruppe, die aus der Geschwindigkeit, der Druckqualität, der Position, der Druckfarbe, dem Rückstau und der Papierhandhabungsfähigkeit besteht, ausgewählt werden.

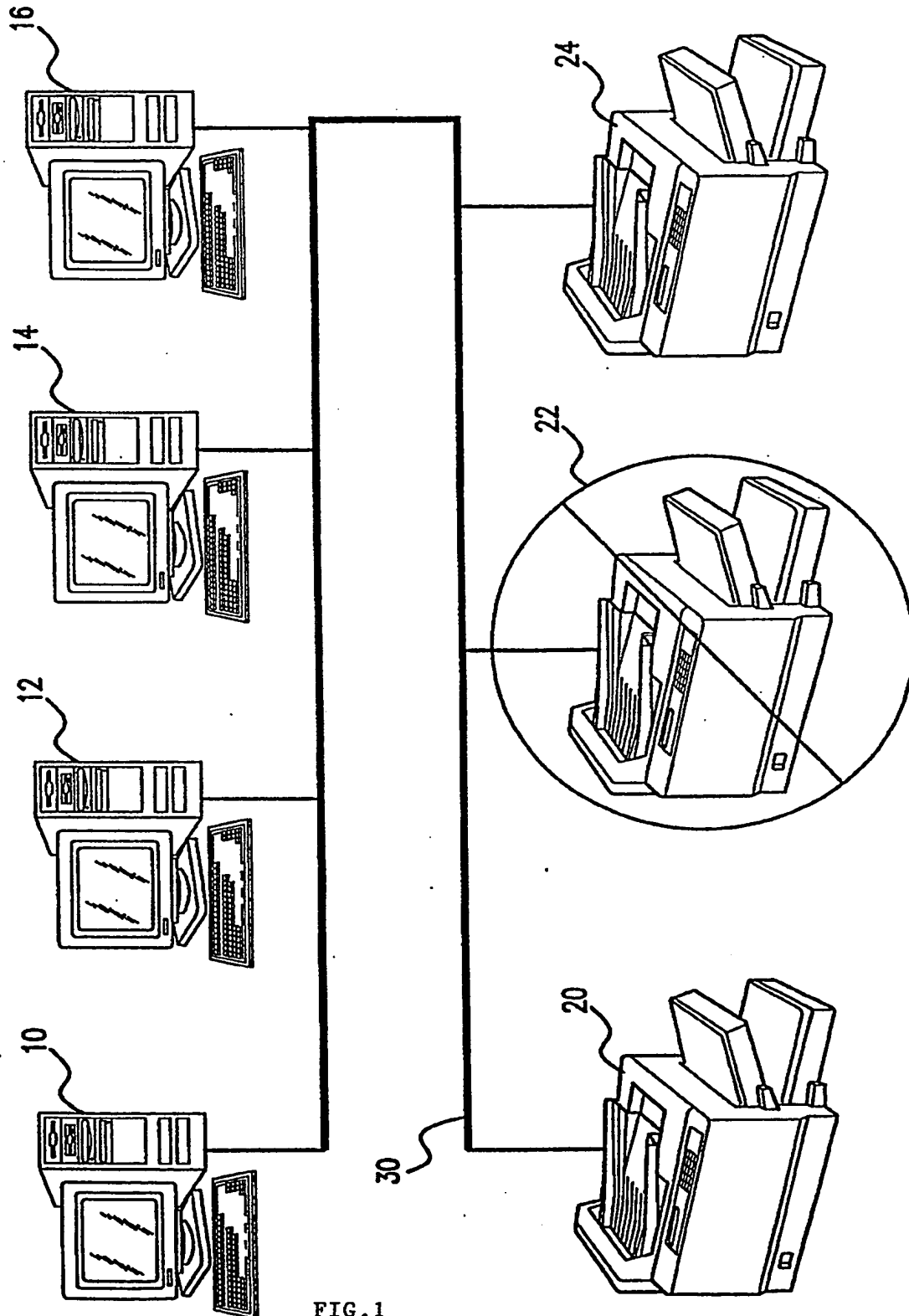
18. Programmspeichermedium, das von einem Computer lesbar ist und physisch ein Programm aus Anweisungen aufweist, die von dem Computer (10, 12, 14, 16) ausführbar sind, um Verfahrensschritte für ein Verfahren zum Verteilen eines Druckauftrags (50) von einem vernetzten Computer (10, 12, 14, 16) zu einer Mehrzahl von vernetzten Druckern (20, 22, 24, 450) durchzuführen, wobei die vernetzten Computer (10, 12, 14, 16) das Verfahren durchführen, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

- a. Erstellen (300) des Druckauftrags (50);
- b. syntaktisches Aufteilen (340) des Druckauftrags (50) in eine Mehrzahl von Druckauftragsegmenten (410, 420, 430); und
- c. Schicken (340) der Druckauftragsegmente (410, 420, 430) zu der Mehrzahl von vernetzten

Druckern (20, 22, 24, 450).

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



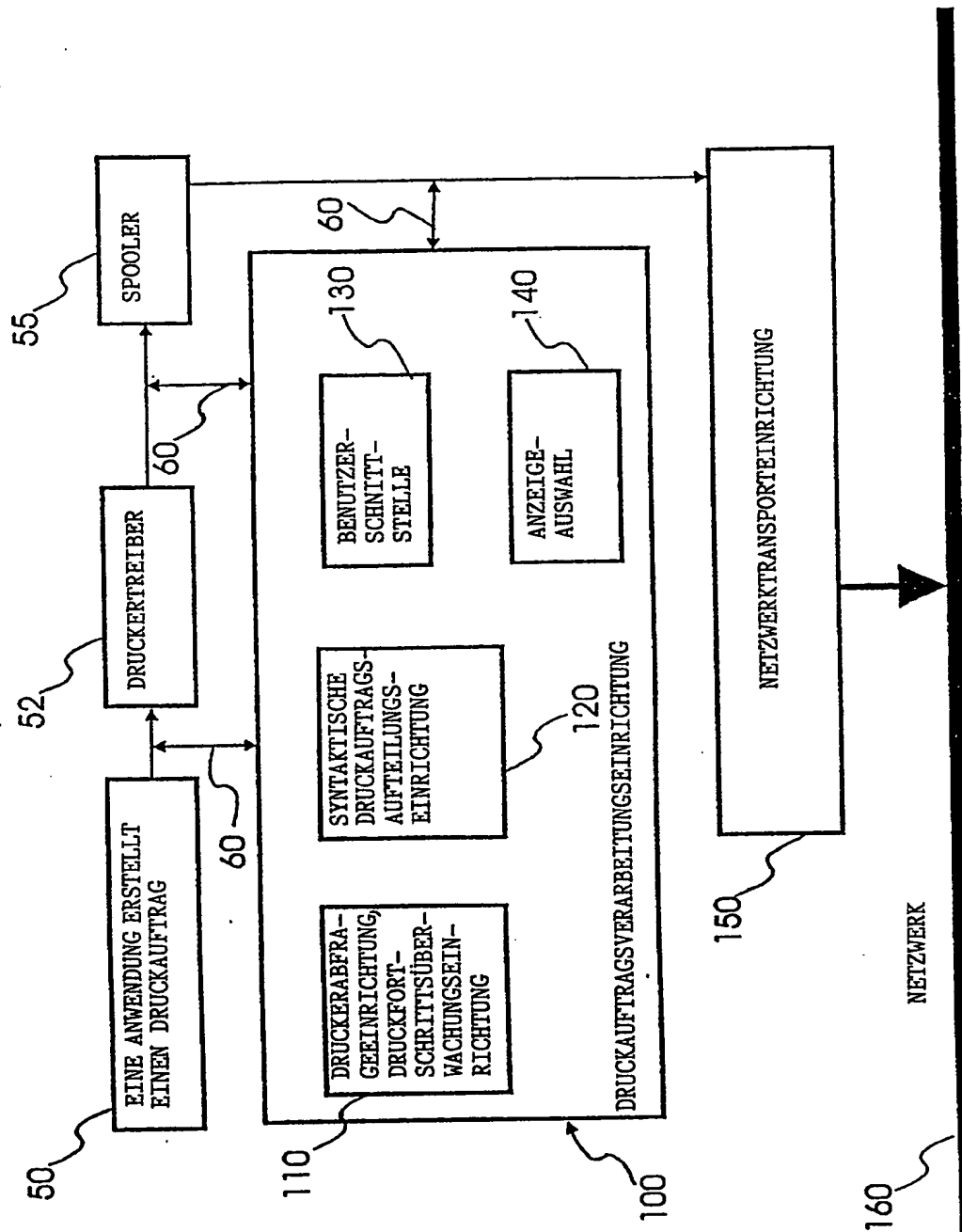


FIG. 2

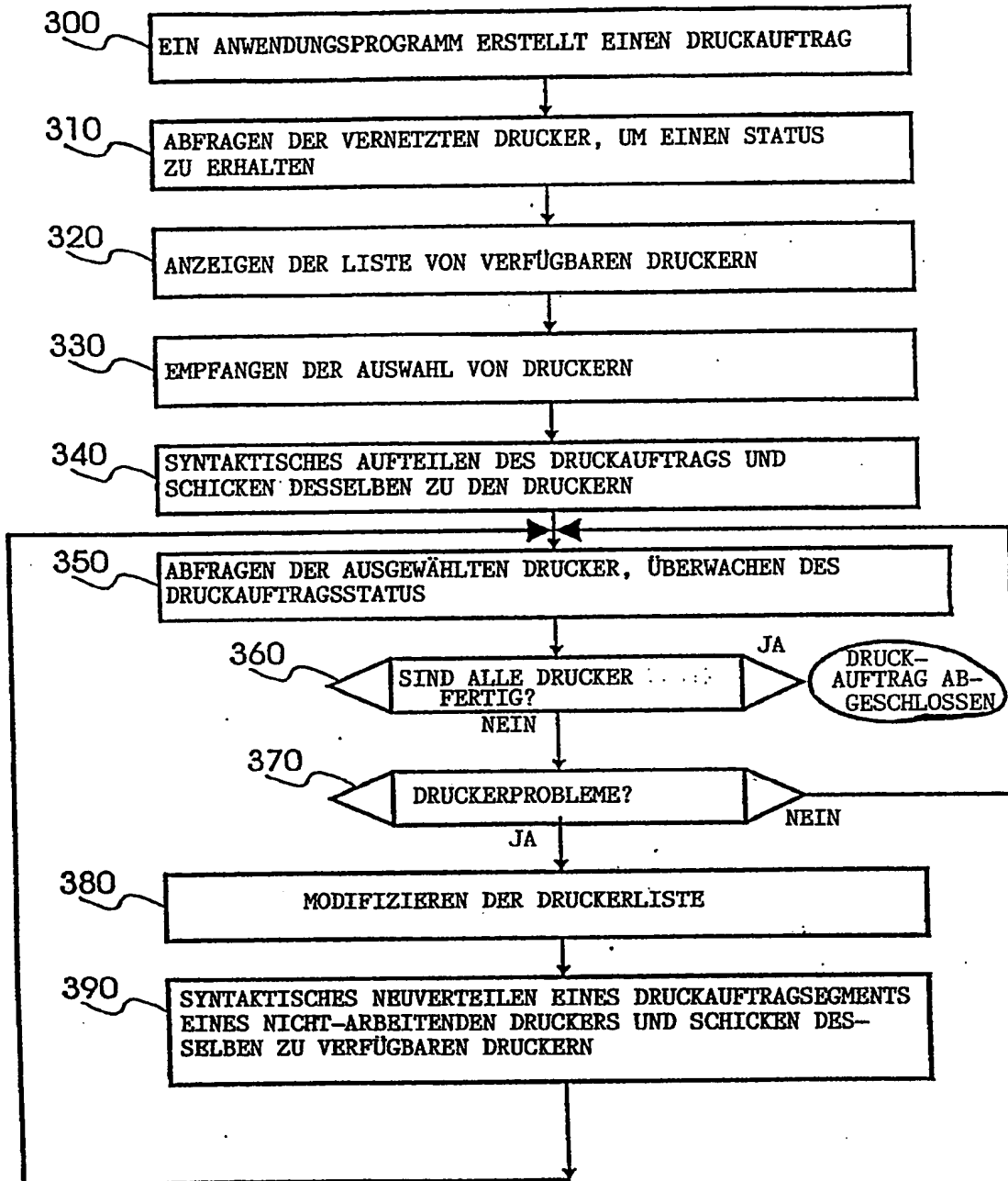


FIG. 3

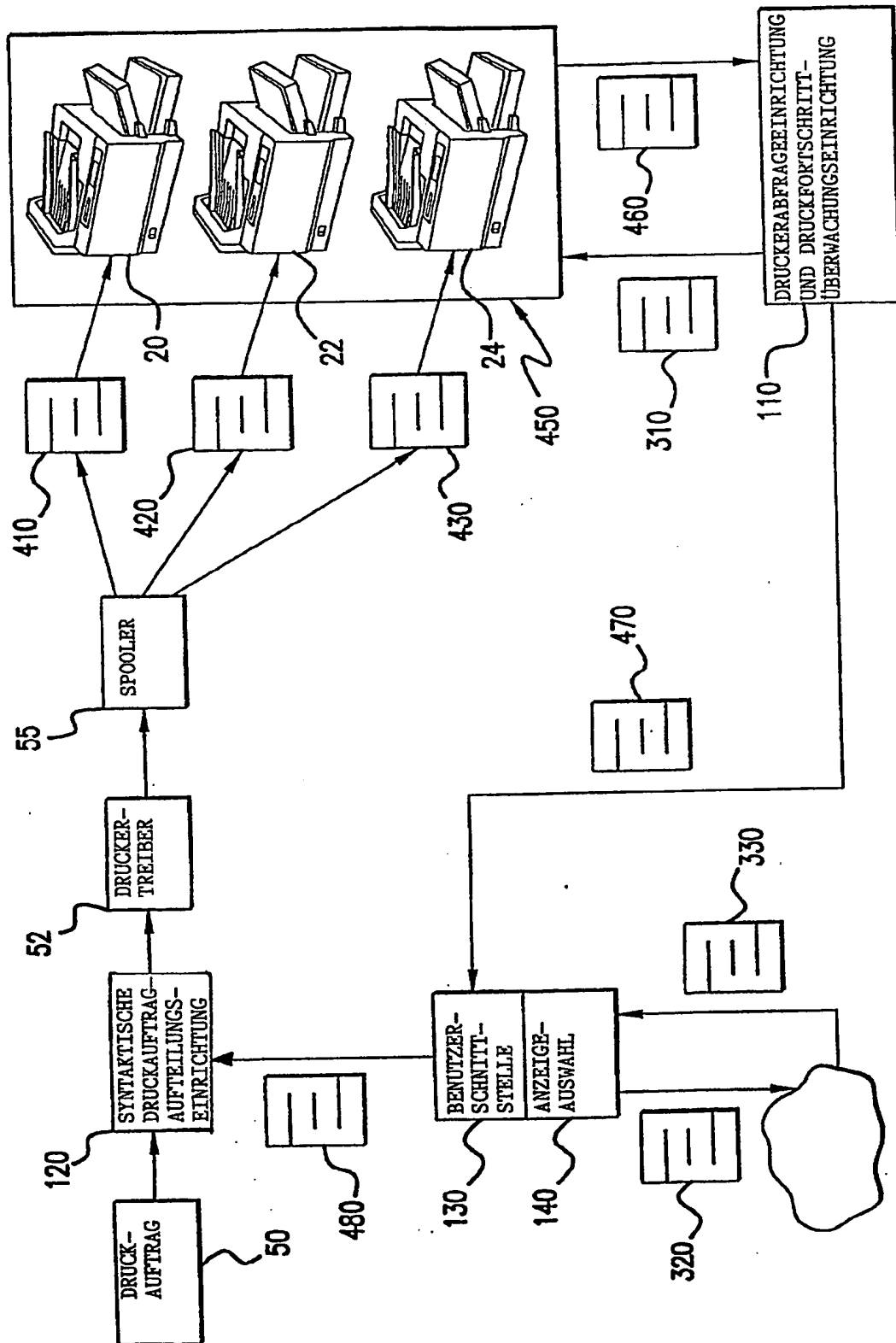


FIG. 4